

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES  
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum  
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum  
7. März 2002 (07.03.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 02/18779 A1**

(51) Internationale Patentklassifikation<sup>7</sup>: **F02M 63/00**, (61/20, 47/02)

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE]; Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE01/03122

(72) Erfinder; und

(22) Internationales Anmeldedatum: 16. August 2001 (16.08.2001) (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLOCHING, Wolfgang** [DE/DE]; Am Rosenstock 58, 88085 Langenargen (DE). **RIZK, Reda** [DE/DE]; Hauptstrasse 293, 51143 Köln (DE). **SCHÜRZ, Willibald** [AT/DE]; Lindenweg 3, 93188 Pielenhofen (DE).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

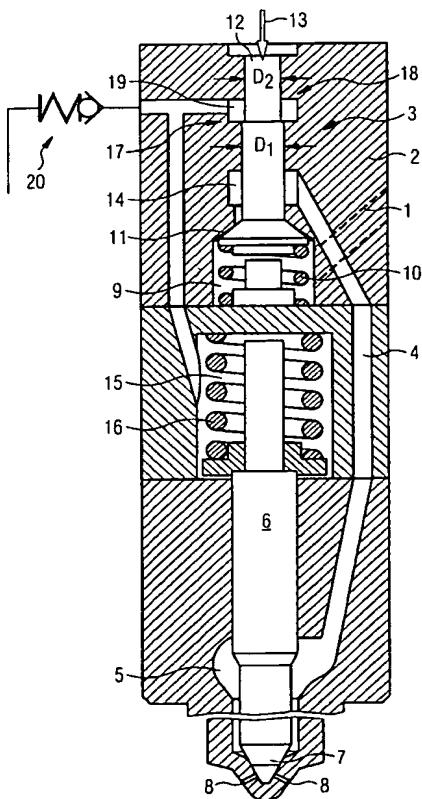
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität: 100 42 231.4 28. August 2000 (28.08.2000) DE (74) Gemeinsamer Vertreter: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**; Postfach 22 16 34, 80506 München (DE).

*[Fortsetzung auf der nächsten Seite]*

(54) **Title:** INJECTION VALVE FOR THE INJECTION OF FUEL IN AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE AND METHOD FOR CONTROL OF THE OPENING AND CLOSING PROCESS OF A NOZZLE NEEDLE IN AN INJECTION VALVE

(54) **Bezeichnung:** EINSPIRZVENTIL FÜR DIE EINSPIRZUNG VON KRAFTSTOFF IN EINE VERBRENNUNGSKRAFTMASCHINE SOWIE VERFAHREN ZUR STEUERUNG DES ÖFFNUNGS- UND SCHLIESSVORGANGS EINER DÜSENNADEL EINES EINSPIRZVENTILS



(57) **Abstract:** The invention relates to a method for controlling the opening and closing process of a nozzle needle (7) of an injection valve, comprising a control valve (3). According to the invention, a rapid operation of the nozzle needle (7) with concomitant low leakage may be achieved, whereby a pressure in the control chamber (7) is generated which acts upon the nozzle needle (7) in addition to the pre-tensioning of the spring (10) to close the nozzle needle (7) and that for opening the nozzle needle (7), the additional pressure acting on the nozzle needle (7) is released.

(57) **Zusammenfassung:** Die Erfindung betrifft Verfahren zur Steuerung des Öffnungs- und Schließvorgangs einer Düsenadel (7) eines mit einem Steuerventil (3) versehenen Einspritzventils. Um ein schnelles Betätigen der Düsenadel (7) bei gleichzeitig nur geringer Leckage zu ermöglichen, wird vorgeschlagen, daß zum Schließen der Düsenadel (7) zusätzlich zur Vorspannkraft der Feder (10) ein auf die Düsenadel (7) wirkender Druck im Steuerraum (15) erzeugt wird und daß zum Öffnen der Düsenadel (7) der zusätzliche auf die Düsenadel (7) wirkende Druck aufgehoben wird.

**WO 02/18779 A1**



(81) **Bestimmungsstaaten (national):** JP, US.

— *Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv) nur für US*

(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR).

**Veröffentlicht:**

- *mit internationalem Recherchenbericht*
- *vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen*

**Erklärungen gemäß Regel 4.17:**

- *hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, ein Patent zu beantragen und zu erhalten (Regel 4.17 Ziffer ii) für die folgenden Bestimmungsstaaten JP, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR)*

*Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.*

## Beschreibung

Einspritzventil für die Einspritzung von Kraftstoff in eine Verbrennungskraftmaschine sowie Verfahren zur Steuerung des  
5 Öffnungs- und Schließvorgangs einer Düsenadel eines Einspritzventils

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Steuerung des Öffnungs- und Schließvorgangs einer Düsenadel eines Einspritzventils nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1. Weiterhin  
10 betrifft die Erfindung ein Einspritzventil zur Durchführung dieses Verfahrens.

Für die Kraftstoffversorgung von Verbrennungsmotoren werden zunehmend Speichereinspritzsysteme verwendet, bei denen mit  
15 sehr hohen Einspritzdrücken gearbeitet wird. Solche Einspritzsysteme sind als Common-Rail-Systeme (für Dieselmotoren) und HPDI-Einspritzsysteme (für Ottomotoren) bekannt. Bei diesen Einspritzsystemen wird der Kraftstoff mit einer Hochdruckpumpe in einen allen Zylindern des Motors gemeinsamen  
20 Druckspeicher gefördert, von dem aus die Einspritzventile an den einzelnen Zylindern mit Kraftstoff versorgt werden. Das Öffnen und Schließen der Einspritzventile wird dabei in der Regel elektromagnetisch gesteuert.

25 Zu diesem Zweck sind die Einspritzventile bei solchen Systemen mit als Servoventilen ausgebildeten Steuerventilen ausgerüstet, die hydraulisch das Öffnen und Schließen der Düsenadel des Einspritzventils steuern, das heißt insbesondere den Beginn und das Ende des Einspritzvorgangs zeitlich festlegen.  
30 Das Servoventil beeinflusst vor allem die Geschwindigkeit, mit der das Einspritzventil öffnet und schließt.

35 Da bei Dieselmotoren der Kraftstoff mit einem Druck von bis über 1500 bar in eine Brennkammer des Motors eingespritzt wird, werden an die Einspritzventile sehr hohe Anforderungen hinsichtlich der Dichtheit gestellt. Bei den aus der Praxis

bekannten Common-Rail-Injektoren stellt die Leckage, sowohl die Dauerleckage als auch die Schaltleckage, einen deutlichen Leistungsverlust dar. Diese Leckagen treten insbesondere im Bereich des Steuerventils zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzung und im Bereich des Steuerraums auf, in dem ein mit der Düsenadel in Wirkverbindung stehender Düsenkörper axial-beweglich gelagert ist. Eine Leckagestelle bildet hierbei die Düsenadelführung, deren Dichtspalt ständig dem Druckgefälle zwischen Raildruck und Leckagedruck ausgesetzt ist. Bei den bekannten Einspritzventile wurde versucht, die Dauerleckage durch Verkleinerung der Dichtspalte zu verringern.

Davon ausgehend liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren zur Steuerung des Öffnungs- und Schließvorgangs der Düsenadel eines Einspritzventils so auszustalten, daß einerseits das Öffnen und Schließen einfach und schnell erfolgen kann und darüber hinaus die damit verbundenen Dauer- und Schaltleckagen weitestgehend minimiert werden. Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, ein Einspritzventil zur Durchführung dieses Verfahrens bereitzustellen.

Die verfahrensmäßige Aufgabenstellung wird erfindungsgemäß durch die im Patentanspruch 1 genannten Merkmale gelöst.

25 Die vorrichtungsmäßigen Merkmale eines erfindungsgemäßen Einspritzventils werden im Patentanspruch 3 genannt.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sowohl des Verfahrens als auch des Einspritzventils werden in den Unteransprüchen beschrieben.

Durch die erfindungsgemäße Druckregulierung des Drucks im Steuerraum in Abhängigkeit von der Stellung des Steuerventils ist es möglich, einerseits den Schließvorgang der Düsenadel 35 durch Druckbeaufschlagung zu beschleunigen und andererseits sicherzustellen, daß das Öffnen der Düsenadel nur gegen die Vorspannkraft der den Düsenkörper belastenden Feder erfolgt.

Da der Druck im Steuerraum nur zum Schließen der Düsenadel anliegt, nachfolgend bei geöffnetem Steuerventil aber wieder ganz abgebaut wird, ist es möglich, Dauerleckagen so gut wie ganz abzubauen und das Auftreten von Schaltleckagen stark zu 5 verringern.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung der zugehörigen Zeichnung, in 10 der zwei Ausführungsbeispiele eines erfindungsgemäßen Einspritzventils schematisch dargestellt sind. In der Zeichnung zeigt:

Figur 1 einen Längsschnitt durch eine erste Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einspritzventils und 15  
Figur 2 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Einspritzventils.

Wie aus den Abbildungen ersichtlich, wird der Kraftstoff mit 20 Systemdruck von einem nicht dargestellten Hochdruckspeicher über eine Hochdruckbohrung 1 dem Einspritzventilgehäuse 2 zugeführt.

Im Einspritzventilgehäuse 2 ist ein Steuerventil 3 angeordnet, über das der dem Einspritzventilgehäuse 2 zugeführte Kraftstoff mittels einer Leitung 4 einer Düsendruckkammer 5 zuführbar ist. In der Düsendruckkammer 5 wirkt der vorliegende Druck den vorderen Bereich eines axial beweglich im Einspritzventilgehäuse 2 gelagerten und geführten Düsenkörpers 30 6, der dazu dient, mit einer am vordersten Ende angeordneten Düsenadel 7 Einspritzbohrungen 8 im Einspritzventilgehäuse 2 zu öffnen und zu schließen, die zum Brennraum eines Verbrennungsmotors führen.  
35 Die Einspritzbohrungen 8 stehen somit bei geöffnetem Einspritzventil mit der Düsendruckkammer 5 in Verbindung, die

ihrerseits über die Leitung 4, das Steuerventil 3 und die Hochdruckbohrung 1 mit dem Hochdruckspeicher verbunden ist.

Das Steuerventil 3 dient als Schaltorgan zwischen dem Be-  
triebsdruck (Raildruck) in einer Ventilkammer 9 des Steuer-  
ventils 3 und der Düsendruckkammer 5. In der geschlossenen  
Stellung sitzt das Steuerventil 3 durch die Wirkung des  
Raildrucks und der Vorspannkraft einer Feder 10 abdichtend  
auf einem Ventilsitz 11. Das Steuerventil 3 schaltet über ei-  
nen Stößel 12, der von einem durch den Pfeil 13 nur angedeu-  
teten Aktor angesteuert wird.

Das Ansteuern des Stößels 12 führt ausgehend von der in den  
Abbildungen dargestellten geschlossenen Stellung der Steuer-  
ventile 3 dazu, daß die Steuerventile 3 gegen den Raildruck  
in der Ventilkammer 9 und die Vorspannkraft der Feder 10 ge-  
öffnet werden. Beim Öffnen der Steuerventile 3 pflanzt sich  
der Raildruck in eine Ringkammer 14 und durch die Leitung 4  
bis in die Düsendruckkammer 5 fort.

Der Raildruck in der Düsendruckkammer 5 bewirkt ein Verschie-  
ben des Düsenkörpers 6 entgegen der Vorspannkraft einer in  
einem Steuerraum 15 angeordneten, den Düsenkörper 6 belasten-  
den Feder 16, so daß die Düsenadel 7 die Einspritzbohrungen  
8 freigibt und das Einspritzen von Kraftstoff in die Brenn-  
kammer des Verbrennungsmotors ermöglicht.

Um zu ermöglichen, daß das Öffnen des Düsenkörpers 6 nur ge-  
gen die Vorspannkraft der Feder 16 erfolgt und nicht auch  
noch gegen den in dem Steuerraum 15 herrschenden Druck, wird  
gleichzeitig mit dem Öffnen des Steuerventils 3 und somit der  
Einleitung des Raildrucks in die Düsendruckkammer 5 der Druck  
im Steuerraum 15 abgebaut. Zu diesem Zweck weist das Steuer-  
ventil 3 einen Druckausgleichsraum 17 auf. Bei den in den Ab-  
bildungen Figur 1 und 2 dargestellten Ausführungsformen ist  
der Druckausgleichsraum 17 dadurch ausgebildet, daß die Steu-

erventile 3 einen mit Bereichen unterschiedlichen Durchmessers versehenen Stufenkolben 18 aufweisen.

Bei der in Figur 1 dargestellten ersten Ausführungsform er-  
5 folgt das Öffnen und Schließen der Düsennadel 7 wie folgt:

Sobald das Steuerventil 3 öffnet, gelangt Kraftstoff unter Raildruck über die Ringkammer 14 und die Leitung 4 in die Düsendruckkammer 5, wo der Raildruck auf den Düsenkörper 6  
10 wirkt. Da der Durchmesser des  $D_1$  des Stufenkolbens 18 größer ist als der Durchmesser  $D_2$  des Stufenkolbens 18 entspannt sich mit dem Öffnen des Steuerventils 3 gleichzeitig der Druck im Steuerraum 15 sowie einer Kammer 19 des Steuerven-  
15 tils 3, so daß dem Öffnen der Düsennadel 7 ausschließlich die Vorspannkraft der im Steuerraum 15 angeordneten Feder 16 ent-gegenwirkt.

Das Schließen des Steuerventils 3 erfolgt durch Absteuern des Aktors, wodurch das Steuerventil 3 unter der Vorspannkraft  
20 der Feder 10 schließt. Die Verschiebung des Stufenkolbens 18 bewirkt dabei einen Druckaufbau in der Kammer 19 sowie im Steuerraum 15. Da gleichzeitig mit dem Schließen des Steuerventils 3 der Raildruck in der Düsendruckkammer 5 zusammen-bricht, schließt die Düsennadel 7 unter Wirkung der auf den  
25 Düsenkörper 6 wirkenden Vorspannkraft der Feder 10 sowie des Drucks im Steuerraum 15. Der Druckaufbau in der Kammer 19 so-wie im Steuerraum 15 wird zusätzlich über ein Ventil 20 gere-gelt.

30 Diese Ausgestaltung stellt somit sicher, daß das Schließen der Düsennadel 7 unter Mitwirkung des zusätzlichen Drucks im Steuerraum 15 schnell und ohne Verzögerung erfolgt, während beim Öffnen der Düsennadel 7 der Druck im Steuerraum 15 abge-baut wird, so daß das Öffnen nur gegen die Vorspannkraft der  
35 Feder 10 erfolgt. Die kurzen Schaltzeiten sowie der Umstand, daß der Druck in der Kammer 19 sowie im Steuerraum 15 nicht

permanent anliegt sorgen dafür, daß Dauerleckagen nicht auftreten und Schaltleckagen weitestgehend minimiert werden.

Bei der in Figur 2 dargestellten zweiten Ausführungsform erfolgt das Öffnen und Schließen der Düsennadel 7 wie folgt:

Sobald das Steuerventil 3 öffnet, gelangt Kraftstoff unter Raildruck über die Ringkammer 14 und die Leitung 4 in die Düsendruckkammer 5, wo der Raildruck auf den Düsenkörper 6 wirkt. Wie aus Figur 2 ersichtlich, ist bei diesem Ausführungsbeispiel der Stufenkolben 18 zweiteilig ausgebildet. Sobald Kraftstoff mit Raildruck in die Leitung 4 strömt, strömt gleichzeitig Kraftstoff mit Raildruck über eine Bohrung 21 zum zweiten Teil des Stufenkolbens 18 und verlagert diesen entgegen der Vorspannkraft einer zusätzlichen Feder 22. Da der Durchmesser des  $D_1$  des Stufenkolbens 18 größer ist als der Durchmesser  $D_2$  des Stufenkolbens 18 entspannt sich mit dem Öffnen des Steuerventils 3 gleichzeitig der Druck im Steuerraum 15 sowie in der Kammer 19 des Steuerventils 3, so daß dem Öffnen der Düsennadel 7 ausschließlich die Vorspannkraft der im Steuerraum 15 angeordneten Feder 16 entgegenwirkt.

Das Schließen des Steuerventils 3 erfolgt durch Absteuern des Aktors, wodurch das Steuerventil 3 unter der Vorspannkraft der Feder 10 schließt. Die Verschiebung des Stufenkolbens 18 bewirkt dabei einen Druckaufbau in der Kammer 19 sowie im Steuerraum 15, da gleichzeitig mit dem Schließen des Steuerventils 3 der Raildruck in der Düsendruckkammer 5 sowie über die Bohrung 21 auf den Stufenkolben 18 zusammenbricht. Die Düsennadel 7 schließt somit unter Wirkung der auf den Düsenkörper 6 wirkenden Vorspannkraft der Feder 10 sowie des Drucks im Steuerraum 15.

Auch diese Ausgestaltung stellt somit sicher, daß das Schließen der Düsennadel 7 unter Mitwirkung des zusätzlichen Drucks im Steuerraum 15 schnell und ohne Verzögerung erfolgt, wäh-

rend beim Öffnen der Düsennadel 7 der Druck im Steuerraum 15 abgebaut wird, so daß das Öffnen nur gegen die Vorspannkraft der Feder 10 erfolgt. Die kurzen Schaltzeiten sowie der Umstand, daß der Druck in der Kammer 19 sowie im Steuerraum 15 nicht permanent anliegt sorgen dafür, daß Dauerleckagen nicht auftreten und Schaltleckagen weitestgehend minimiert werden.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Steuerung des Öffnungs- und Schließvorgangs einer über eine Feder (10) vorgespannten Düsenadel (7) eines mit einem Steuerventil (3) versehenen Einspritzventils für die Einspritzung von Kraftstoff in eine Verbrennungskraftmaschine, wobei über das Steuerventil (3) der Druck in einem Steuerraum (15) beeinflussbar ist, der mit der Düsenadel (7) in Wirkverbindung steht,

10 dadurch gekennzeichnet, daß zum Schließen der Düsenadel (7) bei geschlossenem Steuerventil (3) zusätzlich zur Vorspannkraft der Feder (10) ein auf die Düsenadel (7) wirkender Druck im Steuerraum (15) erzeugt wird und daß zum Öffnen der Düsenadel (7) bei geöffnetem Steuerventil (3) der zusätzliche auf die Düsenadel (7) wirkende Druck aufgehoben wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

dadurch gekennzeichnet, daß bei geöffnetem Steuerventil (3) ein Steuerdruck gegen die Vorspannkraft der Feder (10) in eine Düsendruckkammer (5) im Bereich des vorderen Endes der Düsenadel (7) gelenkt wird.

3. Einspritzventil für die Einspritzung von Kraftstoff in

25 eine Verbrennungskraftmaschine, insbesondere zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2, mit einem Steuerventil (3) zur Steuerung der Kraftstoffeinspritzung und mit einem Steuerraum (15), in dem ein axial beweglicher und über eine Feder (10) vorgespannter Düsenkörper (6) angeordnet ist, der 30 mit einer Düsenadel (7) in Wirkverbindung steht, die bei der Bewegung des Düsenkörpers (6) Einspritzbohrungen (8) freigibt oder verschließt, wobei über das Steuerventil (3) der Druck im Steuerraum (15) beeinflußbar ist,

dadurch gekennzeichnet,

35 daß das Steuerventil (3) und der Steuerraum (15) so miteinander gekoppelt sind, daß das Schließen des Steuerventils (3) eine Druckerhöhung im Steuerraum (15) bewirkt und das Öffnen

des Steuerventils (3) eine Druckabsenkung im Steuerraum (15) bewirkt.

4. Einspritzventil nach Anspruch 3,

5 dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (3) zur Absenkung des Drucks im Steuerraum (15) bei geöffnetem Steuerventil (3) zumindest einen Druckausgleichsraum (17) aufweist.

10 5. Einspritzventil nach Anspruch 4,

dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerventil (3) zur Ausbildung des Druckausgleichraums (17) einen mit Bereichen unterschiedlichen Durchmessers versehenen Stufenkolben (18) aufweist.

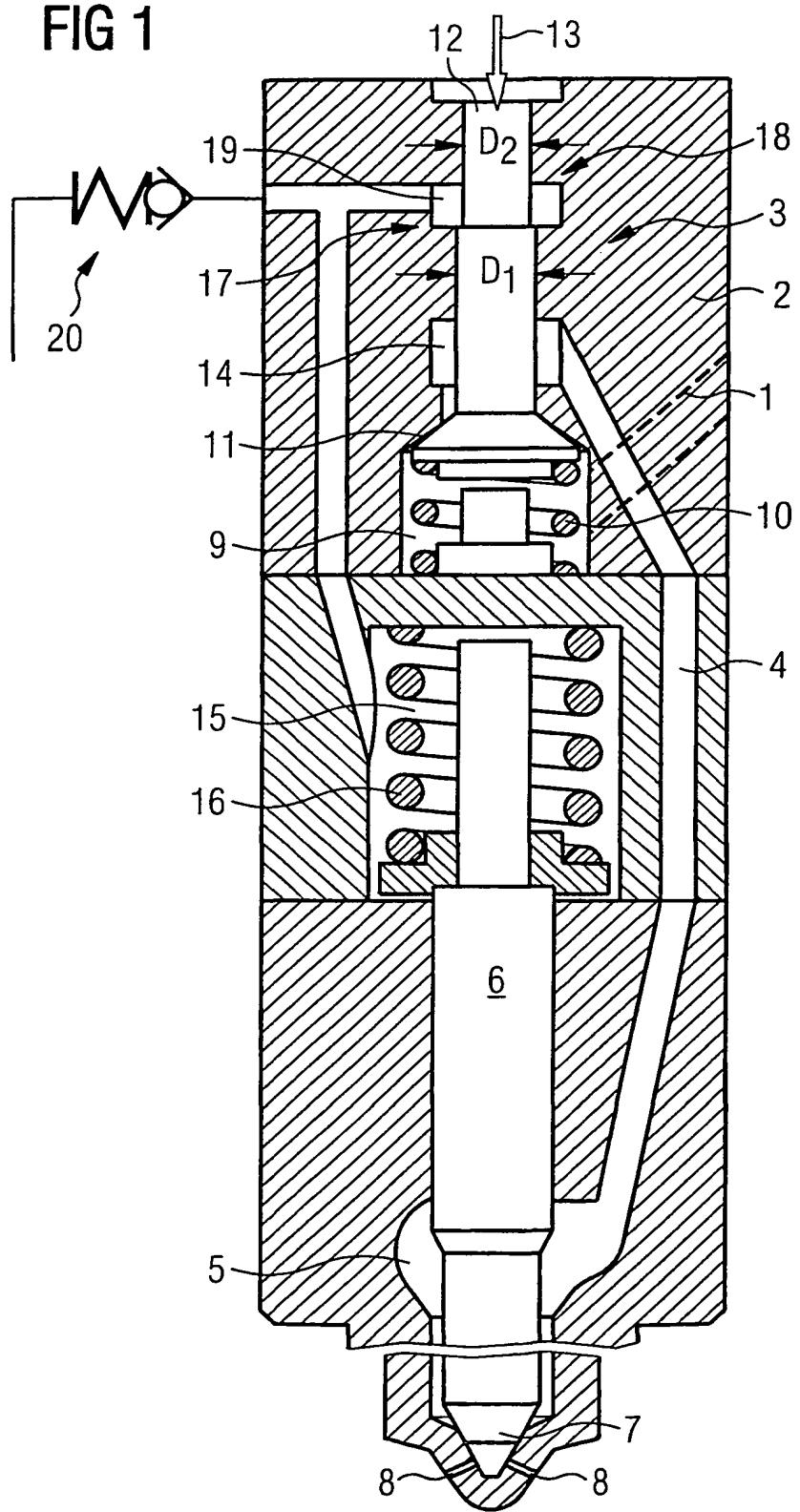
15

6. Einspritzventil nach Anspruch 5,

dadurch gekennzeichnet, daß der Stufenkolben (18) des Steuerventils (3) mehrteilig aufgebaut ist.

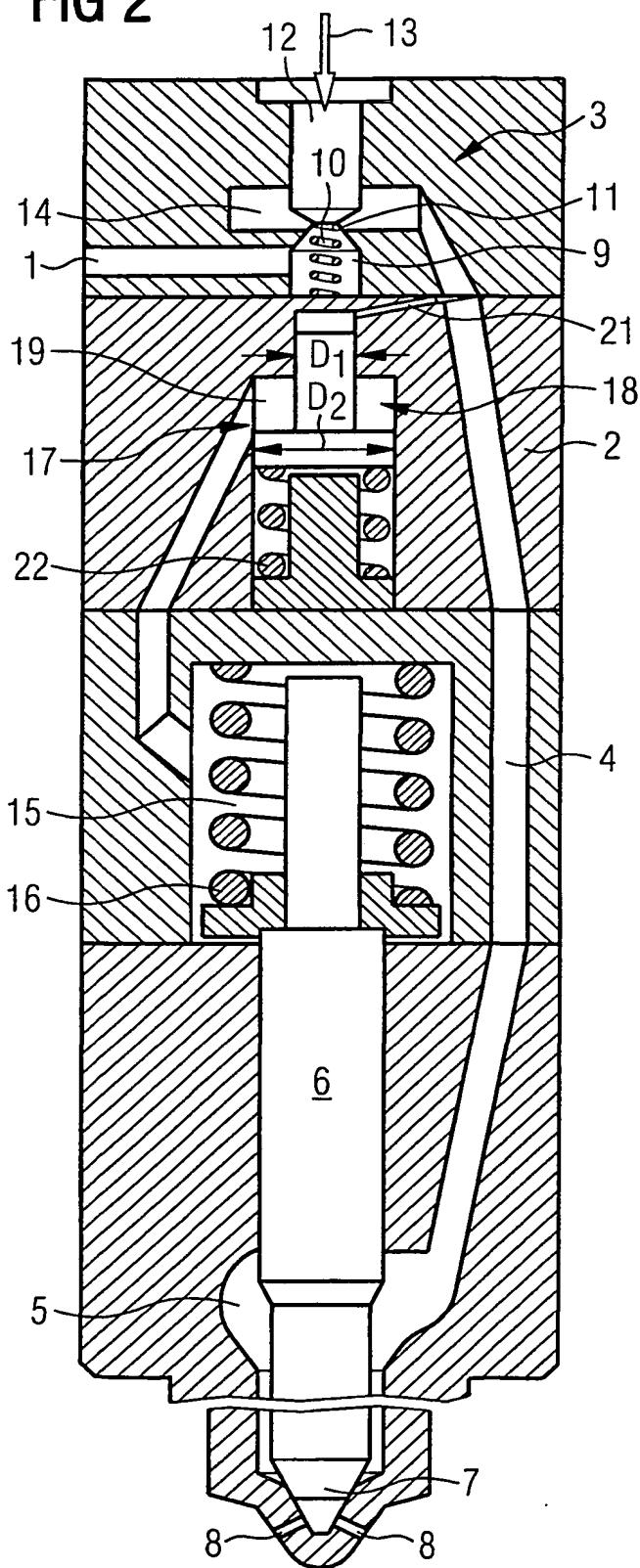
1/2

FIG 1



2/2

FIG 2



A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 IPC 7 F02M63/00 F02M61/20 F02M47/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5 299 919 A (PAUL MARIUS A ET AL) 5 April 1994 (1994-04-05) column 3, line 15 - line 40; figures 3,4 -----	1-3
X	DE 197 34 354 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 11 February 1999 (1999-02-11) column 4, line 59 -column 5, line 8; figure 1B -----	1,3
A	DE 196 12 738 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 10 October 1996 (1996-10-10) column 4, line 14 - line 55; figures 1,2 -----	1-6
A	US 4 171 099 A (EBLEN EWALD ET AL) 16 October 1979 (1979-10-16) column 3, line 10 - line 60; figure 2 -----	1-6

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*&\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 January 2002

Date of mailing of the international search report

28/01/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schmitter, T

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)		Publication date
US 5299919	A	05-04-1994	US WO US	5263645 A 9323667 A1 5397055 A		23-11-1993 25-11-1993 14-03-1995
DE 19734354	A	11-02-1999	DE	19734354 A1		11-02-1999
DE 19612738	A	10-10-1996	AT DE	1626 U1 19612738 A1		25-08-1997 10-10-1996
US 4171099	A	16-10-1979	DE BR CH ES FR GB IT JP JP JP SE SE	2558790 A1 7608661 A 617246 A5 454523 A1 2336563 A1 1571412 A 1067783 B 1310571 C 52081424 A 60033995 B 435950 B 7614439 A		14-07-1977 03-01-1978 14-05-1980 01-12-1977 22-07-1977 16-07-1980 16-03-1985 26-03-1986 07-07-1977 06-08-1985 29-10-1984 25-06-1977

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES  
IPK 7 F02M63/00 F02M61/20 F02M47/02

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 F02M

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 5 299 919 A (PAUL MARIUS A ET AL) 5. April 1994 (1994-04-05) Spalte 3, Zeile 15 – Zeile 40; Abbildungen 3,4	1-3
X	DE 197 34 354 A (MOTOREN TURBINEN UNION) 11. Februar 1999 (1999-02-11) Spalte 4, Zeile 59 – Spalte 5, Zeile 8; Abbildung 1B	1,3
A	DE 196 12 738 A (AVL VERBRENNUNGSKRAFT MESSTECH) 10. Oktober 1996 (1996-10-10) Spalte 4, Zeile 14 – Zeile 55; Abbildungen 1,2	1-6
A	US 4 171 099 A (EBLEN EWALD ET AL) 16. Oktober 1979 (1979-10-16) Spalte 3, Zeile 10 – Zeile 60; Abbildung 2	1-6

Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert,

aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung,

eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erforderlicher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*&\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts

22. Januar 2002

28/01/2002

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax. (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Schmitter, T

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5299919	A	05-04-1994	US WO US	5263645 A 9323667 A1 5397055 A	23-11-1993 25-11-1993 14-03-1995
DE 19734354	A	11-02-1999	DE	19734354 A1	11-02-1999
DE 19612738	A	10-10-1996	AT DE	1626 U1 19612738 A1	25-08-1997 10-10-1996
US 4171099	A	16-10-1979	DE BR CH ES FR GB IT JP JP JP SE SE	2558790 A1 7608661 A 617246 A5 454523 A1 2336563 A1 1571412 A 1067783 B 1310571 C 52081424 A 60033995 B 435950 B 7614439 A	14-07-1977 03-01-1978 14-05-1980 01-12-1977 22-07-1977 16-07-1980 16-03-1985 26-03-1986 07-07-1977 06-08-1985 29-10-1984 25-06-1977